# LỜI NÓI ĐẦU

Cấu trúc dữ liệu và giải thuật là một trong những khối kiến thức cơ sở trong chương trình đào tạo cử nhân ngành Công nghệ Thông tin. Khối kiến thức này giúp cho người học hiểu biết về các kiểu dữ liệu trừu tượng cơ bản thường được sử dụng khi xây dựng chương trình trên máy tính, cách thực hiện và áp dụng các kiểu dữ liệu đó trong thực tế. Một điều quan trọng nữa là nó cung cấp cho chúng ta những hiểu biết về các giải thuật tác động lên dữ liệu cũng như cách tổ chức dữ liệu để giải quyết bài toán sao cho dễ nhất, tối ưu nhất.

Sau quá trình học em đã vận dụng kiến thức tiếp thu được để ứng dụng thực hiện đồ án môn học với đề tài: Tạo ứng dụng Trò chơi Tháp Hà Nội (Sử dụng Stack)

## Lí do chọn đề tài

Với đề tài “Tạo ứng dụng Trò chơi Tháp Hà Nội (Sử dụng Stack)” có thể giúp em vận dụng những kiến thức học được từ môn học, đặc biệt là hiểu rõ hơn về kiểu dữ liệu trừu trượng Stack. Ngoài ra việc tạo ứng dụng Trò chơi Tháp Hà Nội sẽ giúp người chơi có thể chơi được trò chơi mà không cần mô hình thực tế, phục vụ cho nhu cầu giải trí của người chơi.

## Giới thiệu đề tài

### Giới thiệu Trò chơi Tháp Hà Nội

Trò chơi (Bài toán) Tháp Hà Nội có thể đã xuất hiện ở Đông Á từ thế kỷ 19 hoặc trước đó, trò chơi được phổ biến rộng rãi ở Paris năm 1883 bởi nhà toán học Edouard Lucas, là một bài toán nổi tiếng thế giới, hiện nay đang được nghiên cứu bởi rất nhiều nhà toán học và khoa học máy tính, được đưa vào nhiều giáo trình tin học và trò chơi toán học như một ví dụ điển hình về thuật toán đệ qui và lập trình căn bản.

Về luật chơi người chơi được cho ba cái cọc và một số đĩa có kích thước khác nhau có thể cho vào các cọc này. Ban đầu, sắp xếp các đĩa theo trật tự kích thước vào một cọc sao cho đĩa nhỏ nhất nằm trên cùng. Tức là tạo ra một dạng hình nón. Người chơi phải di chuyển toàn bộ số đĩa sang một cọc khác, tuân theo các quy tắc sau:  
 + Mỗi lần chỉ được di chuyển một đĩa.

+ Mỗi đĩa chỉ có thể được đặt lên một đĩa lớn hơn.



*Một mô hình Tháp Hà Nội trong thực tế.*

### Ứng dụng kiểu dữ liệu Stack trong Trò chơi Tháp Hà Nội

Ngăn xếp (Stack) là một dạng danh sách được cài đặt nhằm sử dụng cho các ứng dụng cần xử lý theo thứ tự đảo ngược. Trong cấu trúc dữ liệu ngăn xếp, tất cả các thao tác them, xóa một phần tử đều phải thực hiện ở đầu một danh sách, đầu này gọi là đỉnh (top) của ngăn xếp. Tương tự như ngăn xếp, trong trò chơi Tháp Hà Nội mỗi thao tác thực hiện di chuyển đĩa của chúng ta đều chỉ thực hiện với đĩa trên cùng của cột do đó chúng ta sẽ sử dụng được kiểu dữ liệu Stack để lưu giá trị các đĩa trong từng cột là cách tối ưu và hiệu quả nhất.

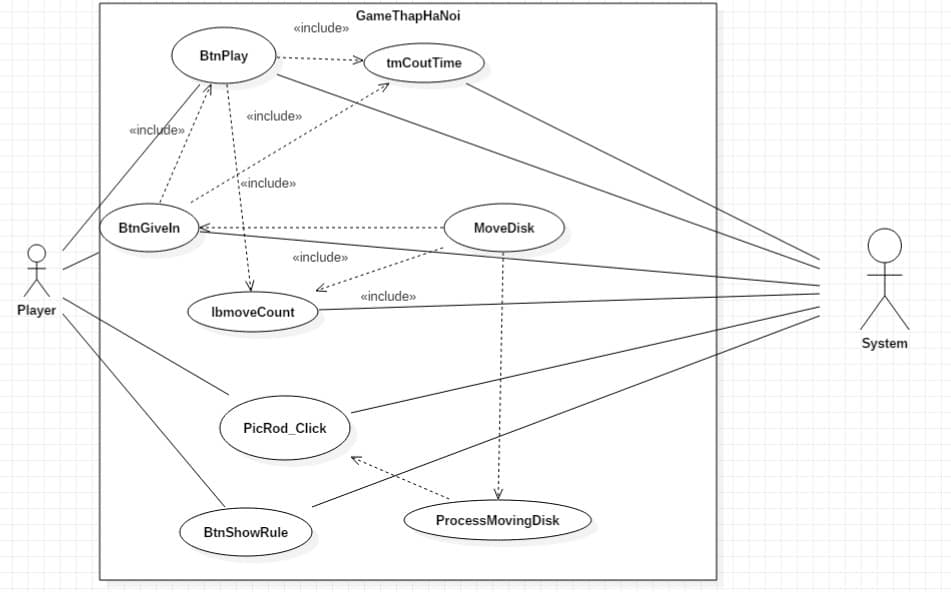
### 

# MÔ TẢ ỨNG DỤNG

## Chức năng phần mềm

Mô phỏng trò chơi Tháp Hà Nội thành ứng dụng để người chơi có thể chơi mà không cần có mô hình thực tế. Ứng dụng trong giải trí, rèn luyện tư duy logic, trong học tập và giảng dạy về thuật toán đệ qui và lập trình căn bản.

## Use case diagram của phần mềm



*Use case diagram GameThapHaNoi*

## Mô tả ý nghĩa của từng use case

### Use case BtnShowRule

#### Mục đích

Biểu thị luật chơi ra giao diện.

#### Tình huống sử dụng

Khi người chơi cần biết về luật chơi.

### Use case tmCoutTime

#### Mục đích

Hiển thị thời gian chơi ra giao diện.

#### Tình huống sử dụng

Khi người chơi bắt đầu tham gia trò chơi và dừng khi chiến thắng hoặc người chơi chịu thua.

### Use case lbmoveCount

#### Mục đích

Hiển thị số lần di chuyển ra giao diện.

#### Tình huống sử dụng

Khi người chơi di chuyển 1 đĩa từ cột này sang cột kia.

### Use case ProcessMovingDisk, MoveDisk

#### Mục đích

Thực hiện việc di chuyển đĩa.

#### Tình huống sử dụng

Giúp người chơi di chuyển đĩa từ cột này sang cột khác.

### Use case BtnPlay

#### Mục đích

Cho người chơi bắt đầu chơi khi click.

#### Tình huống sử dụng

Khi người chơi muốn bắt đầu trò chơi và click vào nút.

### Use case BtnGiveIn

#### Mục đích

Cho người sử dụng khi muốn chịu thua.

#### Tình huống sử dụng

Khi người chơi muốn chịu thua, dừng trò chơi.

### Use case PicRod\_Click

#### Mục đích

Cho người chơi thao tác click các đĩa, các cột.

#### Tình huống sử dụng

Khi người chơi muốn click để chọn, hoặc bỏ chọn đĩa, cột để di chuyển.

# MÔ TẢ QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN

## Thiết kế giao diện

Việc thiết kế giao diện của ứng dụng là một phần rất quan trọng trong việc xây dựng ứng dụng, là bộ mặt của ứng dụng, nơi người dùng trực tiếp thao tác với ứng dụng.

### Chuẩn bị hình ảnh

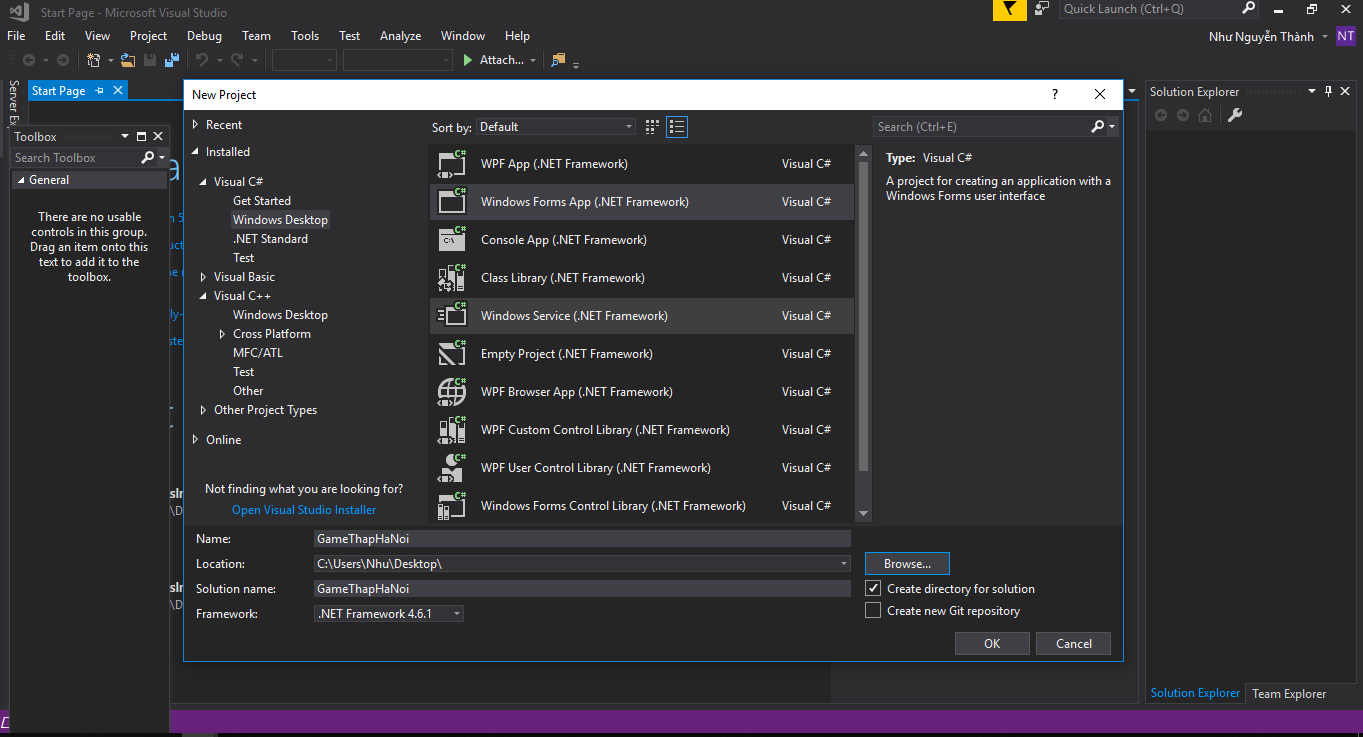
* Vẽ đĩa: vẽ 8 đĩa với các màu sắc, kích thước khác nhau được đánh số thứ tự dựa theo kích thước của tững đĩa.
* Vẽ cột: vẽ 3 cột với màu sắc phù hợp, có hình dáng mô phỏng cột tháp Hà Nội.
* Tùy chỉnh size ảnh phù hợp: đây là một phần rất quan trọng, các đĩa phải có cùng chiều cao và size chiều rộng (cụ thể 330x27), tương tự các cột cũng như vậy (cụ thể 353x325). Việc tạo size ảnh phù hợp sẽ giúp việc lập trình các hàm sử lí được đơn giản, có tính thống nhất và dễ dàng hơn rất nhiều vì thế chúng ta nên tùy chỉnh một cách phù hợp nhất có thể.



*Hình ảnh các đĩa và cột được chuẩn bị.*

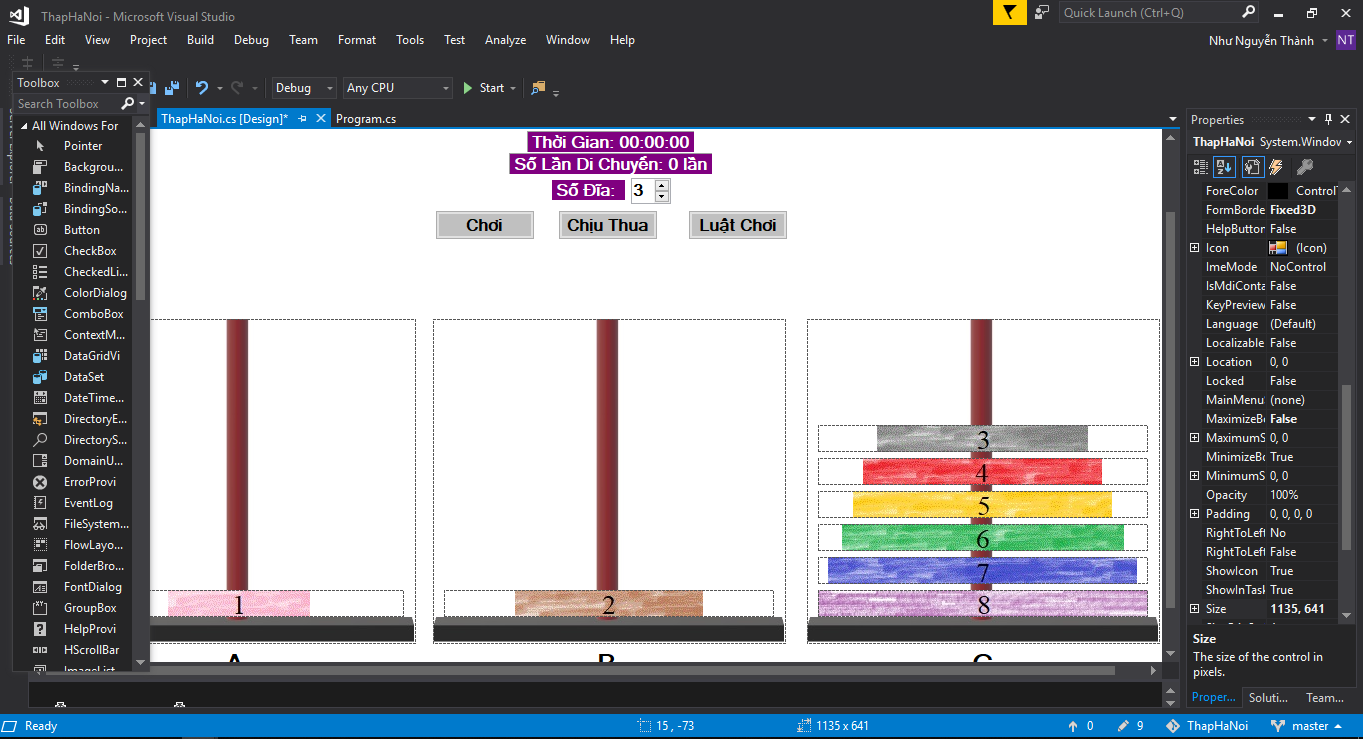
### Thiết kế giao diện với Windows Forms Application

Kể từ lúc này chúng ta sẽ bắt đầu sử dụng Windows Forms Application để thiết kế và lập trình ứng dụng.



*Khởi tạo new project với Visual Studio.*

* Sau khi tạo project thành công, chúng ta bắt đầu điều chỉnh form với các thao tác trên thanh properties. Chúng ta sẽ thay đổi màu nền (Backcolor), cố định size không cho tùy chỉnh (MaximizeBoxFalse), chỉnh lại mục Name và mục Text
* Thêm hình ảnh trụ và đĩa từ thư mục vào Project Resources.
* Tạo các PictureBox trong thanh Toolbox để hiển thị các cột, đĩa (khi mới vô game các đĩa không hiển thị nên ta điều chỉnh thuộc tính Visible: False) sau đó tạo thêm label ghi chú thứ tự các cọc (A, B, C).
* Tiến hành tinh chỉnh vị trí, canh giữa các cột so với form, canh giữa các đĩa so với cột mà đĩa đang nằm. Điều chỉnh căn giữa vị trí các lable thứ tự cọc A, B, C so với từng cột.
* Tạo lable đếm thời gian (sử dụng timer trong thanh Toolbox) và lable đếm số lần di chuyển.
* Tạo NumericUpDown cho người chơi chọn số lượng đĩa (level trò chơi, với tùy chình level thấp nhất là 2 và cao nhất là 8).
* Tạo 3 nút (Button) “Chơi”, “Chịu Thua” và “Luật Chơi”, căn giữa điều chỉnh vị trí phù hợp so với form.

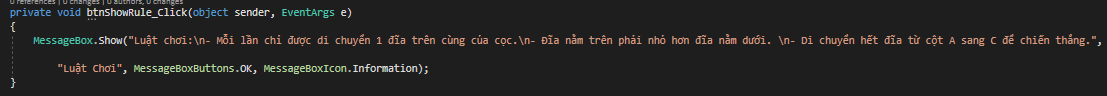


*Giao diện cơ bản sau khi thiết kế.*

## Viết code phần xử lí

### Nút “Luật Chơi”

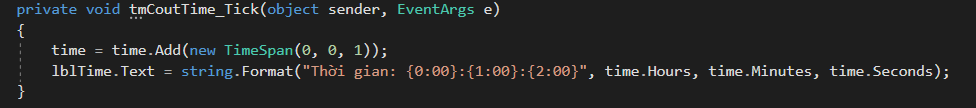
Code xử lí của nút này khá đơn giản. Chúng ta chỉ cần hiển thị ra luật chơi bằng cách sử dụng lệnh MessageBox.Show(). Lệnh MessageButtons.OK hiển thị nút OK cho hộp thoại, lệnh MessageBoxIcon.Information để hiển thị 1 icon thông tin cho hộp thoại.



*Hàm xử lí nút “Luật Chơi”.*

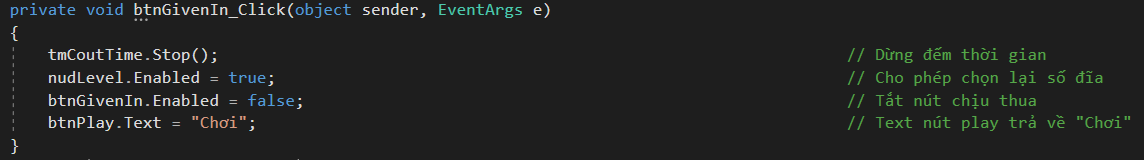
### Đồng hồ đếm thời gian

Bước đầu tiên chúng ta khai báo biến *time* với kiểu dữ liệu là *TimeSpan*. Thời gian sẽ tăng lên 1s và được cập nhật hiển thị ra lblTime bằng việc cập nhật lblTime.Text.

  
*Hàm xử lí đếm thời gian.*

### Nút “Chịu Thua”

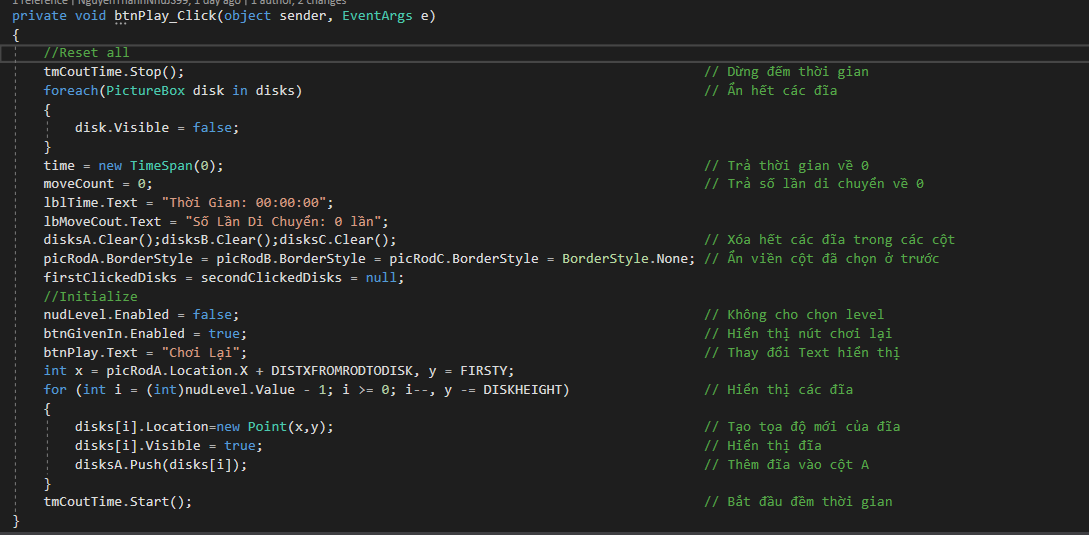
Khi người chơi click vào nút “Chịu Thua” lúc đó đồng hồ đếm thời gian sẽ dừng lại, nút “Chịu Thua” sẽ được tắt đi, *NumericUpDown* được mở lên và Text của BtnPlay sẽ hiển thị thông tin là “Chơi Lại”.



*Hàm xử lí nút “Chịu Thua”*

### Nút “Chơi”

Với nút “Chơi” có trường hợp để xử lí. Một là khi trò chơi đang diễn chúng ta phải trả lại các giá trị về ban đầu, trường hợp hai là chưa bắt đầu chúng ta sẽ khởi tạo lại mới.



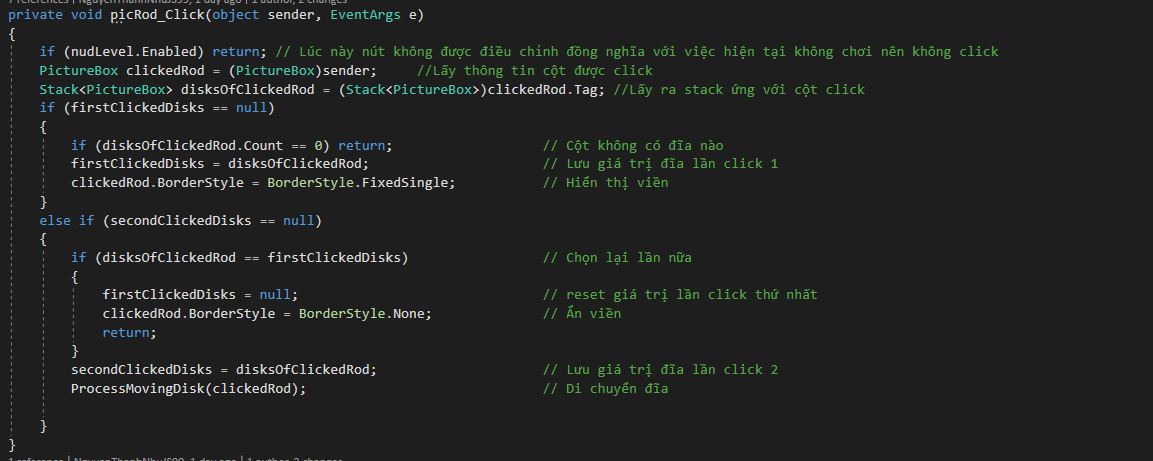
*Hàm xử lí Nút “Chơi”.*

* Trường hợp 1 khi trò chơi còn diễn ra: gọi lệnh *tmCoutTime.Stop()* để dừng đếm thời gian, thực hiện ẩn hết các đĩa bằng cách sử dụng *foreach* duyệt ẩn hiển thị hết của các đĩa trong Stack disk (disk là một stack chứa tất cả các đĩa), trả các giá trị Text của thời gian và số lần di chuyển về ban đầu. Sau đó tiến hành xóa các đĩa trong các cọc bằng lệnh *diskA.Clear()* và tiếp đến là ẩn các viền của cả 3 cột bằng cách trả thuộc tính *BoderStyle* của từng cột về *null.*
* Khi khởi tạo mới trò chơi bắt đầu thì bắt buộc chúng ta phải không cho người chơi thay đổi số đĩa lúc trò chơi đang diễn ra bằng trả thuộc tính *Enabled* của nó về *false,* và hiển thị nút chơi lại khi trả thuộc tính *Enabled* của nó về *true.* Tiếp đến là thao tác hiển thị các đĩa ở cột A lên bằng cách sử dụng vòng *for* với tọa độ x cố định và y giảm dần theo chiều cao của đĩa. Sau cùng chúng ta khởi động lại hàm đếm thời gian nhờ lệnh *tmCoutTime.Start().*

### Hàm xử lí Click Cột

Khi click cột sẽ được chia là 3 trường hợp. Trường hợp đầu là khi chưa chơi thì sẽ không click được, do đó trong trường hợp này chúng ta chỉ cần kiểm tra *NumericUpDown* đang bằng giá trị *false* thì sẽ không cho xử lí. Hai trường hợp còn lại là đó là lần click cột thứ nhất hoặc đó là lần click cột thứ hai khác cột đầu. Và để thực hiện thì đầu tiên ta phải lấy thông tin cột được click đưa về dạng *Stack<PictureBox>.*

* Lần click đầu: kiểm tra số đĩa trong cột được click nếu số đĩa trong cột bằng 0 (kiểm tra thuộc tính *Count*) thì sẽ không hiển thị viền của cột. Ngược lại thì ta lưu giá trị của cột được click vào *Stack firstClickedDisks* (*firstClickedDisks = disksOfClickedRod*) và sau đó hiển thị viền của cột vừa click.
* Lần click sau: trong trường hợp cột được click ở lần 2 trùng với cột được click ở lần 1 ta sẽ tiến hành bỏ chọn cột lần 1 đó, trả giá trị *firstClickedDisks* về *null,* sau đó tiến hành ẩn đi viền của cột đã chọn. Trong trường hợp ngược lại ta tiến hành lưu giá trị lần click thứ 2 sau đó tiến hành di chuyển đĩa bằng hàm *ProcessMovingDisk.*

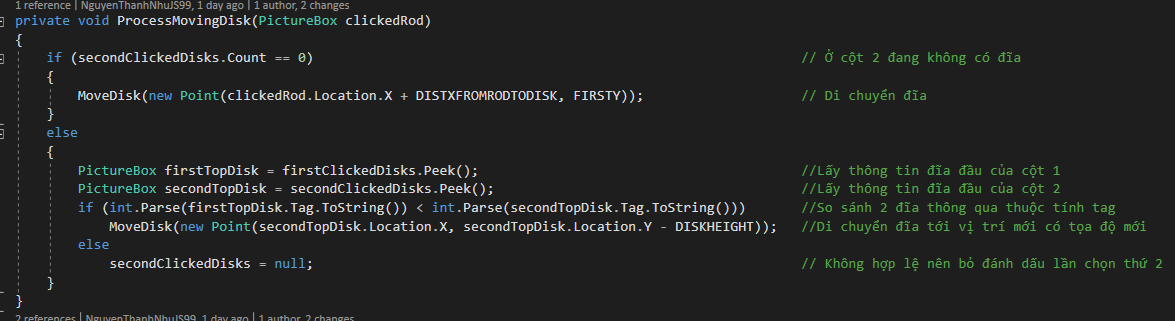


*Hàm xử lí click Cột*

### Hàm xử lí quá trình di chuyển đĩa

Trong quá trình xử lí này cũng xảy ra hai trường hợp để chúng ta xử lí. Trường hợp 1 là trong cột thứ 2 được chọn chưa có đĩa nào và trường hợp 2 là đã có đĩa trong cột.

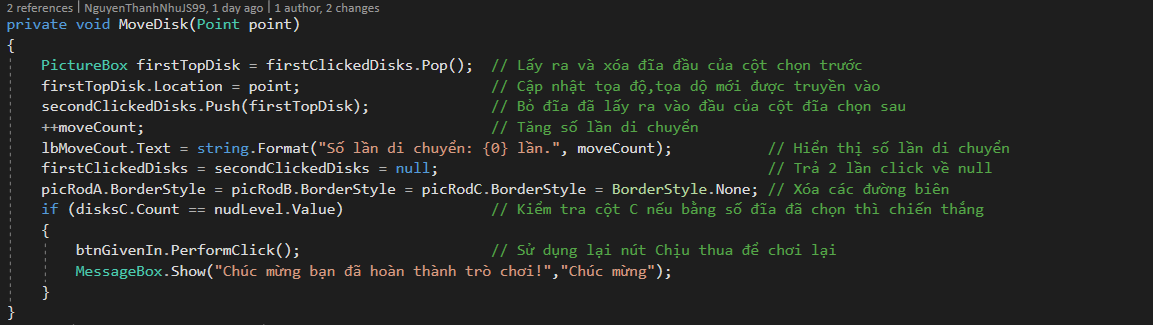
* Trong trường hợp 1: khi trong cột chưa có đĩa nào ta thực hiện gọi hàm xử lí *MoveDisk()* với tọa độ x là tọa độ của cột được chọn cộng với DISTXFROMRODTODISK và tọa độ y là tọa độ FIRSTY.
* Trong trường hợp 2: đầu tiên là lấy thông tin đĩa đầu của cột thứ nhất bằng cách gọi *PictureBox firstTopDisk* = *firstClickedDisks.Peek() với* phương thức *Peek()* của *Stack*, tương tự ta cũng sẽ lấy thông tin đĩa đầu của cột thứ hai. Sau đó so sánh giá trị của hai đĩa đầu của hai cột (thông qua thuộc tính Tag). Nếu giá trị đĩa đầu cột hai lớn hơn thì ta sẽ tiến hành di chuyển đĩa bằng hàm xử lí *MoveDisk()* với tọa độ x là tọa độ của đĩa trên cùng cột 2 và tọa độ y là tọa độ của đĩa trên cùng cột 2 trừ đi cho chiều cao của đĩa. Ngược lại nếu giá trị không phù hợp tiến hành bỏ chọn cột thứ 2 bằng lệnh *secondClickedDisks = null*.



*Hàm xử lí quá trình di chuyển đĩa.*

### Hàm di chuyển đĩa

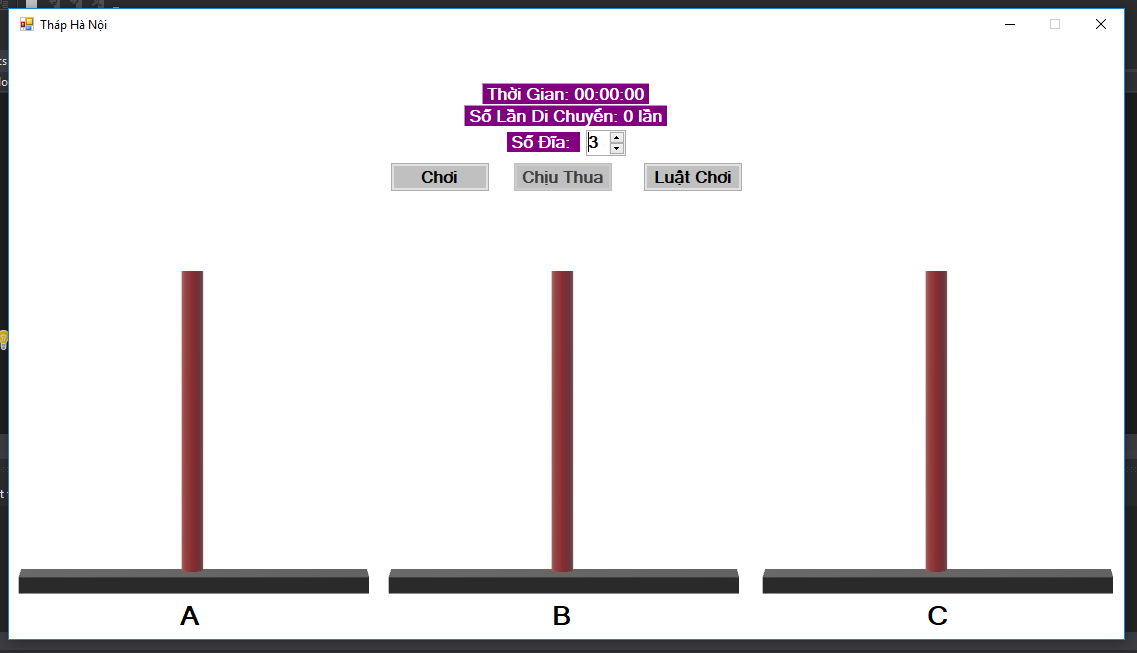
* Cập nhật thông tin đĩa đầu bằng cách lấy thông tin và xóa đĩa ở cột đầu bằng *PictureBox firstTopDisk = firstClickedDisks.Pop().*
* Cập nhật mới tọa độ, tọa độ mới được truyền vào *firstTopDisk.Location = point.*
* Bỏ đĩa đã lấy ra vào đầu của cột đĩa chọn sau *secondClickedDisks.Push(firstTopDisk).*
* Tăng số lần di chuyển và cập nhật hiển thị ra giao diện.
* Trả giá trị 2 lần click về giá trị *null*.
* Ẩn hết các viền của các cột (*BorderStyle.None).*
* Tiến hành kiểm tra chiến thắng. Nếu số đĩa bằng level người chơi chọn thì chiến thắng, khi đó chúng ta sẽ gọi lại nút “Chịu Thua” và hiển thị thông báo chiến thắng bằng *MessageBox.Show().*



*Hàm xử lí di chuyển đĩa.*

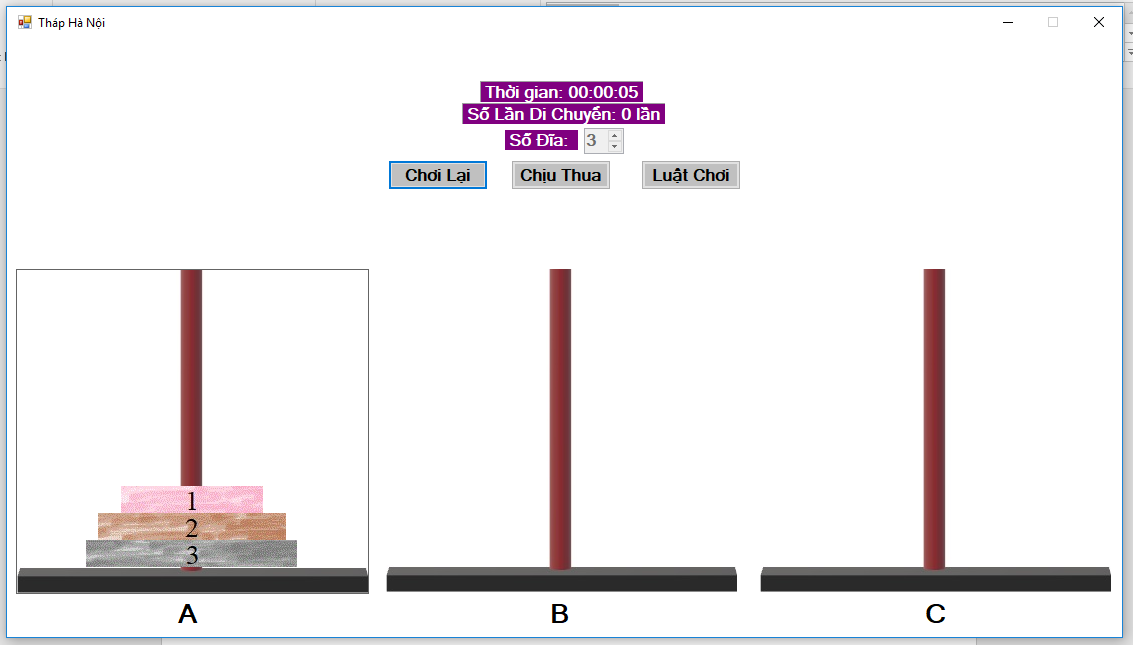
## Chạy và kiểm thử

Mở chạy thử chương trình.



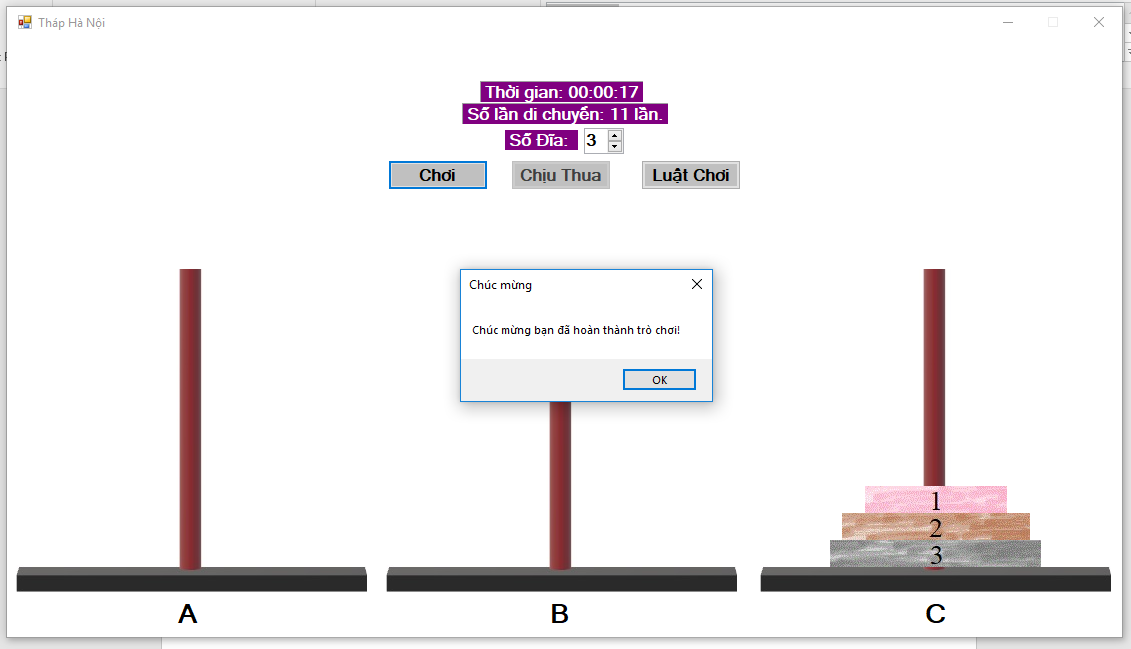
*Trò chơi Tháp Hà Nội khi vừa mở lên.*

Tiến hành chọn chế độ chơi và bắt đầu chơi thử.



*Trò chơi Tháp Hà Nội khi vừa chọn chế độ chơi.*

Hoàn thành trò chơi.



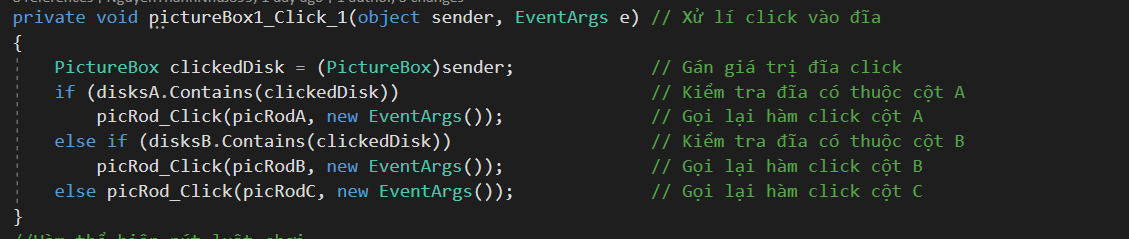
*Thông báo chúc mừng khi người chơi hoàn thành trò chơi.*

Tuy nhiên trong quá trình chạy thử đã xảy ra lỗi khi click trực tiếp vào đĩa thì cột sẽ không hiển thị. Tiếp theo chúng ta sẽ tìm hiểu và sửa lỗi.

## Sửa các lỗi gặp phải

Như đã nêu ở trên trong quá trình chạy thử đã xảy ra lỗi, không thực hiện được thao tác click khi ta click trực tiếp vào đĩa và cột. Sau khi tìm hiểu thì nguyên nhân chính là PictureBox của các đĩa đã nằm chồng lên PictureBox của các cột nên khi thao tác ta click hàm xử lí click cột sẽ không được xử lí dẫn đến xảy ra lỗi.

Sau đây chúng ta sẽ tiến hành sửa lỗi bằng cách viết hàm xử lí click đĩa. Đầu tiên ta tiến hành lấy giá trị đĩa đã click sau đó thực hiện kiểm tra với từng cột, nếu đĩa thuộc cột nào ta tiến hành gọi lại hàm xử lí click cột đó.



*Hàm xử lí click đĩa.*

# MÔ TẢ PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tên SV | Đánh giá chung phần trăm đóng góp | Mô tả khái quát mảng công việc SV thực hiện trong đồ án. |
| Nguyễn Thành Như | 100% | Thực hiện toàn bộ đồ án. |

# KẾT LUẬN